

## Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Steuerung von korrespondierenden Türen eines Verkehrssystems

Publication number: DE19625193

Publication date: 1997-12-11

Inventor: FEDDRICH PETER DIPLO. ING (DE); WOLPENSINGER THOMAS DIPLO. ING (DE); MUELLER GERD (DE)

Applicant: SIEMENS AG (DE)

Classification:

- international: E05F15/20; B61B1/02; B61D19/02; B61L3/00;  
E05F17/00; E05F15/20; B61B1/00; B61D19/00;  
B61L3/00; E05F17/00; (IPC1-7): E05F17/00; B61B1/02;  
B66B13/12; E05B47/00; E05B65/12

- European: B61B1/02; E05F17/00C

Application number: DE19961025193 19960624

Priority number(s): DE19961025193 19960624

### Also published as:

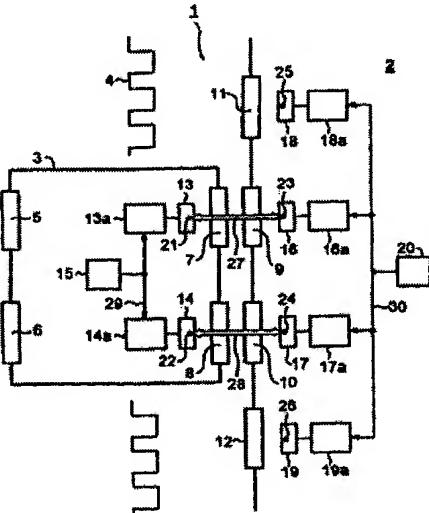
- WO9749594 (A1)
- EP0907540 (A1)
- EP0907540 (A0)
- CN1225060 (A)
- EP0907540 (B1)

[more >>](#)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19625193

A process is disclosed for automatically controlling the movements of a vehicle door (7) and of a matching station door (9) in a public transport system (1). In order to co-ordinate the movements of the doors in a particularly simple manner, a corresponding control signal is directly transmitted between the matching doors (7, 9). In order to control a co-ordinated movement, a first control system (15) is associated with the vehicle door (7) and a second control system (20) is associated with the matching station door (9). Advantageously, a local door control (13a, 16a) is associated with each door (7, 9).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

# Patentschrift

⑯ DE 196 25 193 C 1

⑯ Int. Cl. 8:

E 05 F 17/00

E 05 B 47/00

E 05 B 65/12

B 66 B 13/12

B 61 B 1/02

DE 196 25 193 C 1

⑯ Aktenzeichen: 196 25 193.1-23

⑯ Anmeldetag: 24. 6. 96

⑯ Offenlegungstag: —

⑯ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 11. 12. 97

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑯ Erfinder:

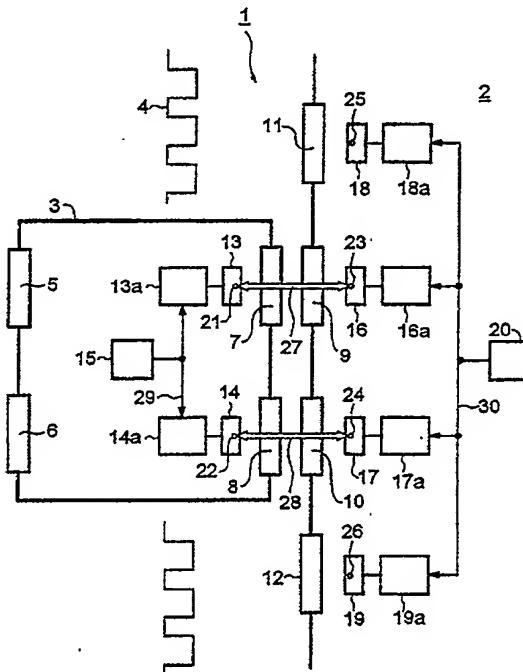
Feddrich, Peter, Dipl.-Ing. (FH), 91056 Erlangen, DE;  
Wolpensinger, Thomas, Dipl.-Ing. (FH), 91052  
Erlangen, DE; Müller, Gerd, 40668 Meerbusch, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 31 32 296 A1  
DE 29 10 260 A1

⑯ Verfahren und Vorrichtung zur automatischen Steuerung von korrespondierenden Türen eines Verkehrssystems

⑯ Bei einem Verfahren zur automatischen Steuerung der Bewegung einer Fahrzeugtür (7) und einer korrespondierenden Haltestellentür (9) eines Verkehrssystems (1) wird für eine besonders einfache Koordinierung der Türbewegungen ein entsprechendes Steuersignal direkt zwischen den korrespondierenden Türen (7, 9) übertragen. Zur Steuerung einer koordinierten Bewegung ist der Fahrzeugtür (7) ein erstes Steuerungssystem (15) und der korrespondierenden Haltestellentür (9) ein zweites Steuerungssystem (20) zugeordnet. Dabei ist vorteilhafterweise jeder Tür (7, 9) eine eigene lokale Türsteuerung (13a, 16a) zugeordnet.



DE 196 25 193 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur automatischen Steuerung der Bewegung einer Fahrzeugtür und einer korrespondierenden Haltestellentür eines Verkehrssystems gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 4. Unter Verkehrssystem wird hierbei insbesondere ein Nahverkehrssystem verstanden, z. B. ein S-Bahn-, U-Bahn- oder H-Bahn-System (People-Mover).

Bei einem automatischen Nahverkehrssystem mit fahrerlosem Fahrzeugbetrieb wird sowohl das Fahrzeug als auch ein Bahnsteig einer Haltestelle mittels Türen gesichert. Ein Fahrgastwechsel ist demnach nur dann möglich, wenn das Fahrzeug derart positioniert ist, daß Fahrzeugtür und korrespondierende Haltestellentür einander deckungsgleich gegenüberstehen. Um möglichst kurze Aufenthaltszeiten zu erreichen, sollen dabei die Türen möglichst synchron öffnen und schließen.

Des weiteren sollte vermieden werden, eine der Türen zu öffnen, wenn deren korrespondierende Tür aus betrieblichen oder systembedingten Gründen, z. B. bei einer Störung oder bei einer dispositiven Sperrung, gesperrt ist und daher nicht geöffnet werden darf. Bei der Realisierung einer derartige Bedingungen berücksichtigenden automatischen Steuerung kann aufgrund der gegebenen Verhältnisse eine Verbindung mittels Steuerkabeln zwischen Fahrzeug- und Haltestellentür nicht hergestellt werden.

Bei einer aus der DE 29 10 260 A1 bekannten Türsteuerung für schienengebundene Fahrzeuge wird zur Koordinierung der Türbewegungen eine rechnergesteuerte Übertragungseinrichtung eingesetzt, die auf dem Prinzip einer drahtlosen Funkübertragung beruht. Die dazu außerhalb des Fahrzeugs eingesetzte linienförmige Übertragungseinrichtung (LZB) ist allen Fahrzeugtüren und allen Haltestellentüren einer Bahnlinie gemeinsam. Dabei findet die Koordination bezüglich korrespondierender Türen seriell statt. Aufgrund der dadurch bedingten langen Übertragungswege durch mehrere Rechnerebenen der Übertragungseinrichtung wird Rechnerleistung der beteiligten Rechner gebunden. Außerdem wird die Kommunikationszeit in unerwünschter Weise beschränkt, so daß die Koordinierung einzelner Türbewegungen äußerst kompliziert ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein besonders einfaches und sicher funktionsfähiges Verfahren zur automatischen Steuerung korrespondierender Türen eines Verkehrssystems sowie eine zu dessen Durchführung besonders geeignete Vorrichtung anzugeben.

Diese Aufgabe wird bezüglich des Verfahrens erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind in den Unteransprüchen 2 und 3 angegeben.

Zur Koordinierung von Bewegungen korrespondierender Türen miteinander wird dabei jedes eine Bewegung auslösende oder einen Zustand definierende Steuersignal direkt zwischen den Türen übertragen. Mit anderen Worten: eine Kommunikation zwischen korrespondierenden Türen findet nicht – wie bisher – über eine separate, allen Türen gemeinsame linienförmige Übertragungseinrichtung, sondern jeweils direkt von Tür zu korrespondierender Tür statt.

Aufgrund der kurzen Entfernung und der direkten optischen Verbindung zwischen korrespondierenden

Türen erfolgt eine Signalübertragung zwischen diesen Türen zweckmäßigerweise berührungslos und im Infrarot-Bereich.

Jede der korrespondierenden Türen kann aktiv werden und ein Öffnen oder Schließen anregen. Dazu wird durch Senden eines Aktivierungssignals des Steuerungssystems der auffordernden Tür und Empfangen dieses Signals vom Steuerungssystem der korrespondierenden Tür direkt und auf kürzestem Wege zwischen den korrespondierenden Türen ein Telegrammverkehr (Handshake-Verfahren) aufgebaut, der eine koordinierte Bewegung gewährleistet. Dabei wird eine Bewegung jeder der Türen erst dann freigegeben, wenn das Aktivierungssignal vom Steuerungssystem der aufgeforderten Tür quittiert wurde. Durch den Telegrammverkehr ist somit sichergestellt, daß eine Bewegung der Türen nur dann stattfindet, wenn beide Türen weder gestört, noch aus betrieblichen Gründen gesperrt sind, und sich somit bewegen dürfen.

Im geöffneten Zustand überwachen sich beide korrespondierenden Türen vorzugsweise gegenseitig. Dazu wird zweckmäßigerweise ein die entsprechende Position bestätigendes Zustandssignal in Form eines Lebenstelegramms zwischen den korrespondierenden Türen übermittelt. Bleibt eine Quittung auf ein solches Lebensdiagramm über einen bestimmabaren Zeitbereich aus, so wird zumindest eine der beiden korrespondierenden Türen geschlossen.

Bezüglich der Vorrichtung zur automatischen Steuerung der Bewegungen korrespondierender Türen eines Verkehrssystems wird die genannte Aufgabe erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 4.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind in den Unteransprüchen 5 bis 9 angegeben.

Die Fahrzeugtüren und die Haltestellentüren des Verkehrssystems weisen dabei vorteilhafterweise jeweils eine eigenständige lokale Türsteuerung auf, die alle erforderlichen Abläufe für die Türbewegungen selbstständig steuert oder regelt. Diese übergeordneten Steuerungssysteme in Form von Steuerungsrechnern für alle Fahrzeugtüren einerseits und für alle Haltestellentüren andererseits geben dann lediglich Befehle und werden zweckmäßigerweise zur Steuerung einer koordinierten Bewegung von Fahrzeugtür und korrespondierender Haltestellentür eingesetzt.

Eine Signalübertragung erfolgt zweckmäßigerweise über einen optischen Übertragungskanal direkt und auf kürzestem Wege zwischen den korrespondierenden Türen. Dabei kann die optische Streuung des Übertragungskanals, d. h. der Leuchtwinkel oder der Streubereich, entsprechend einer erreichbaren oder notwendigen Positioniergenauigkeit zur Erkennung jeweils korrespondierender Türen eingesetzt werden. Dazu ist zweckmäßigerweise jeder Fahrzeugtür und jeder Haltestellentür ein Übertragungselement zugeordnet, das mit dem ersten bzw. mit dem zweiten Steuerungssystem verbunden ist.

Jedes Übertragungselement weist wiederum einen Übertragungssensor auf, der innerhalb des die gegenüberliegende Position der korrespondierenden Tür definierenden Streubereichs angeordnet ist. Außerhalb des Streubereichs liegende Übertragungssensoren gehören somit nicht mehr zu den korrespondierenden Türen. Letztere benötigen demnach auch keine Verbindung untereinander. Somit können über eine derartige Datenverbindung lediglich jeweils korrespondierende Türen deren Bewegungsabläufe miteinander abstimmen.

Das gesamte Übertragungssystem ist zweckmäßigerweise zur Übermittlung von Signalen im Infrarot-Bereich ausgelegt. Die Steuerungssysteme sowie das Übertragungssystem mit den jeweiligen Übertragungselementen der Türen sind vorteilhafterweise modular aufgebaut. Die Modularisierung ermöglicht daher die Ausbildung von Standardkomponenten, was ein besonderer Vorteil ist.

Im folgenden wird anhand einer Zeichnung ein Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Dabei zeigt die Figur schematisch Komponenten eines Verkehrssystems mit einer automatischen Steuerung zur Koordination korrespondierender Fahrzeug- und Haltestellentüren.

Das Verkehrssystem 1 ist beispielsweise ein Nahverkehrssystem mit fahrerlosem Betrieb eines in der dargestellten Position an einer Haltestelle 2 stehenden Fahrzeugs 3. Das Fahrzeug 3 ist an einem Linienleiter 4 geführt. Es weist beidseitig Fahrzeugtüren 5, 6 bzw. 7, 8 auf. In dieser Position des Fahrzeugs 3 stehen lediglich die Fahrzeugtüren 7 und 8 korrespondierenden Haltestellentüren 9 bzw. 10 direkt und unmittelbar gegenüber. Weitere Haltestellentüren 11 und 12 sind nur der Vollständigkeit halber dargestellt.

Jeder Fahrzeugtür 5 bis 7 sind ein eigenes Übertragungselement und eine eigene Türsteuerung zugeordnet, wobei lediglich die Übertragungselemente 13, 14 sowie die Türsteuerungen 13a und 14a der Fahrzeugtüren 7 bzw. 8 dargestellt sind. Die Übertragungselemente 13 und 14 sind über die Türsteuerungen 13a, 14a mit einem allen Fahrzeugtüren 5 bis 8 gemeinsamen ersten Steuerungssystem 15 in Form eines Steuerungsrechners verbunden. Die Übertragungselemente 13, 14 und die Türsteuerungen 13a bzw. 14a bilden jeweils oder gemeinsam eine modulare Komponente, der auch das erste Steuerungssystem 15 des Fahrzeugs 3 zugeordnet sein kann. Diese ist vorteilhafterweise als Standardkomponente ausgebildet, die für eine beliebige Anwendung solcher Verkehrssysteme eingesetzt werden kann, bei denen ein gleichzeitiges Bewegen von Fahrzeugtüren 5 bis 8 und Haltestellentüren 9 bis 12 gefordert oder gewünscht ist.

Analog sind jeder Haltestellentür 9 bis 12 ein eigenes Übertragungselement 16, 17, 18, 19 und eine eigene Türsteuerung 16a, 17a, 18a bzw. 19a zugeordnet. Die Übertragungselemente 16 bis 19 sind über die Türsteuerungen 16a bis 19a mit einem allen Haltestellentüren 9 bis 12 gemeinsamen zweiten Steuerungssystem 20, ebenfalls in Form eines Steuerungsrechners, verbunden. Die Übertragungselemente 16 bis 19 und die Türsteuerungen 16a bis 19a sowie gegebenenfalls das zweite Steuerungssystem 20 der Haltestelle 2 bilden ebenfalls eine modulare Komponente.

Die Übertragungselemente 13 und 14 der Fahrzeugtüren 7 und 8 weisen jeweils einen Übertragungssensor 21 bzw. 22 auf. Entsprechend weisen die Übertragungselemente 16 bis 19 der Haltestellentüren 9 bis 12 jeweils einen Übertragungssensor 23 bis 26 auf. In dieser Position des Fahrzeugs 3 relativ zur Haltestelle 2 bilden die Übertragungselemente 13 und 16 der korrespondierenden Türen 7 und 9 ein Übertragungssystem. Entsprechendes gilt für die Übertragungselemente 14 und 17 der korrespondierenden Türen 8 und 10 innerhalb des Gesamtsystems.

Die Türsteuerungen 13a, 14a und 16a bis 19a steuern und regeln alle für die Bewegung der jeweiligen Tür 5 bis 8 bzw. 9 bis 12 notwendigen oder erforderlichen Abläufe selbstständig. An die Steuerungssysteme 15 und

20 werden lediglich Zustandsmeldungen gesendet, und es werden von dort lediglich das Gesamtsystem betreffende Befehle empfangen. Aufgrund erforderlicher Kraft- und Wegsensoren sowie der Ansteuerung ist es daher besonders vorteilhaft, jeder Tür 5 bis 12 eine eigene lokale Türsteuerung 13a, 14a, 16a bis 19a zuzuordnen.

Die Signalübermittlung für eine koordinierte Bewegung der korrespondierenden Türen 7 und 9 sowie 8 und 10 erfolgt direkt und auf kürzestem Weg zwischen den Übertragungselementen 13 und 16 sowie 14 und 17 über einen optischen Übertragungskanal. Dieser ist durch die Pfeile 27 bzw. 28 angedeutet. Alle für die koordinierten Bewegungen der Fahrzeugtüren 7, 8 und 15 der korrespondierenden Haltestellentüren 9 bzw. 10 erforderlichen Abläufe werden vom jeweiligen Steuerungssystem 15, 20 koordiniert und von den jeweiligen Türsteuerungen 13a, 16a und 14a, 17a selbstständig gesteuert und geregelt. Es liegt im Prinzip der Anordnung, daß nur solche Türen 7, 9 und 8, 10 ihre Bewegungen miteinander koordinieren dürfen, die sich — abgesehen von einer gewissen Positioniergenauigkeit und ohne Bewegung — direkt gegenüberliegen. Diese Koordination der Abläufe wird im folgenden anhand der korrespondierenden Türen 7 und 9 näher beschrieben.

Beide korrespondierenden Türen 7 und 9 können aktiv werden und ein Öffnen oder Schließen anregen. Dabei läuft zwischen den Türen 7 und 9 über die Übertragungselemente 13 und 16 und über die mit diesen verbundenen Türsteuerungen 13a bzw. 16a ein Telegrammverkehr ab, der über den Übertragungskanal 27 in Form von Signalen aufrechterhalten ist. Durch den Telegrammverkehr ist sichergestellt, daß Bewegungen nur dann stattfinden, wenn beide Türen 7 und 9 weder gesperrt noch gestört sind und sich somit bewegen dürfen. Die Informationsübertragung zwischen den Türen 7 und 9 erfolgt drahtlos und aufgrund der kurzen Entfernung sowie der direkten und nicht beeinträchtigten optischen Verbindung vorzugsweise im Infrarot-Bereich, für den daher das Übertragungssystem auszulegen ist.

Alle Bewegungskommandos oder -befehle werden von den Steuerungssystemen 15 und 20 koordiniert und von den Übertragungssystemen 13 bzw. 16 durchgeführt. Sobald eine der Türen 7, 9 von ihrem Steuerungssystem 15, 20 über eine Datenleitung 29 bzw. 30 einen entsprechenden Befehl erhält, wird zwischen den entsprechenden Übertragungssystemen 13 und 16 ein Aktivierungssignal übermittelt, und es wird ein Telegrammverkehr aufgebaut. Dabei wird ein von der auffordernden Tür 7, 9 über den optischen Übertragungskanal 27 gesendetes Anforderungstelegramm vom Überwachungssystem 16, 13 der aufgeforderten Tür 9, 7 quittiert, wobei die Quittierung wiederum von der auffordernden Tür 7, 9 überwacht wird.

Zur Erläuterung der Steuerungslogik sei die Fahrzeugtür 7 auffordernde Tür. Dann ist die Haltestellentür 9 korrespondierende Tür, wenn das Fahrzeug 3 an der Haltestelle 2 entsprechend positioniert ist. Ist die aufgeforderte Tür keine korrespondierende Tür 9, oder ist die Steuerung oder die Überwachung der korrespondierenden Tür 9 gestört, so wird keine Quittungstelegramm gesendet. Demzufolge erfolgt keine Türbewegung. Kann oder darf sich die korrespondierende Tür 9 nicht bewegen, so erfolgt eine negative Quittung, und es erfolgt ebenfalls keine Türbewegung. Demgegenüber erfolgt eine positive Quittung, wenn sich die korrespondierende Tür 9 bewegen kann, sich bewegen darf und die Bewegung bereits eingeleitet hat.

Im geöffneten Zustand überwachen sich die beiden korrespondierenden Türen 7 und 9 ständig über diese Position bestätigende Zustandssignale in Form sogenannter Lebenstelegramme. Bleibt eine Quittung auf ein solches Lebenstrogramm aus, so wird zunächst die entsprechende Tür 7, 9 und anschließend oder gleichzeitig die andere Tür 9, 7 geschlossen.

Ein wesentlicher Vorteil dieser Vorrichtung ist der direkte und einfache Übertragungsweg zwischen den korrespondierenden Türen 7, 9. Die Aufgaben der direkten örtlichen Koordination wird von den übergeordneten Steuerungssystemen 15, 20 an die direkt betroffenen Komponenten, d. h. an die Türsteuerungen 13a, 16a und von dort an die Übertragungselemente 13, 16 und Übertragungssensoren 21, 23 sowie die Türen 7 bzw. 9 delegiert. Es ergeben sich somit Standardkomponenten oder Module, insbesondere die Steuerungssysteme 15, 20, die Übertragungselemente 13, 14, 16 bis 19, die Türsteuerungen 13a, 14a, 16a bis 19a und die Türen 5 bis 12. Aufgrund des modularen Aufbaus ist während einer Inbetriebsetzung und/oder bei einer späteren Fehlersuche eine besondere Vereinfachung erzielt.

## Patentansprüche

25

1. Verfahren zur automatischen Steuerung der Bewegung einer Fahrzeugtür (7, 8) und einer korrespondierenden Haltestellentür (9, 10) eines Verkehrssystems (1), bei dem zur Koordinierung der Bewegungen der Türen (7, 9; 8, 10) miteinander ein entsprechendes Steuersignal direkt zwischen den Türen (7, 9; 8, 10) übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß ein vom Steuerungssystem (15, 20) der auffordernden Tür (7) gesendetes Aktivierungssignal (Anforderungstrogramm) vom Steuerungssystem (20, 15) der korrespondierenden Tür (9) empfangen wird, wobei eine Bewegung jeder der Türen (7, 9) erst dann erfolgt, wenn das Aktivierungssignal vom Steuerungssystem (20, 15) der korrespondierenden Tür (9) quittiert wird.

40

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalübertragung zwischen den Türen (7, 9; 8, 10) optisch erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei geöffneten Türen (7, 9; 8, 10) ein diese Position bestätigendes Zustandssignal (Lebenstrogramm) zwischen den korrespondierenden Türen (7, 9 bzw. 8, 10) übertragen wird.

45

4. Vorrichtung zur automatischen Steuerung einer Fahrzeugtür und einer korrespondierenden Haltestellentür eines Verkehrssystems, dadurch gekennzeichnet, daß zur Steuerung koordinierter Türbewegungen der Fahrzeugtür (7, 8) ein erstes Steuerungssystem (15) und der korrespondierenden Haltestellentür (9, 10) ein zweites Steuerungssystem (20) zugeordnet sind, wobei jeder Fahrzeugtür (5 bis 8) und jeder Haltestellentür (9 bis 12) eine eigene Türsteuerung (13a, 14a; 16a bis 19a) zugeordnet ist.

50

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch ein Übertragungssystem mit einem mit dem ersten Steuerungssystem (15) verbundenen ersten Übertragungselement (13, 14) sowie mit einem mit dem zweiten Steuerungssystem (20) verbundenen zweiten Übertragungselement (16 bis 19).

60

6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das oder jedes Übertragungselement (13, 14, 16, 17) einen Übertragungssensor

(21, 22 bzw. 23, 24) aufweist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungssystem (13, 14; 16 bis 19) zur Übermittlung von Signalen im Infrarot-Bereich ausgelegt ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Übertragungskanal (25, 26) für Steuersignale die direkte optische Verbindung zwischen den korrespondierenden Türen (7, 9 bzw. 8, 10) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Tür (5 bis 12), das dieser zugeordnete Steuerungssystem (15, 20), die dieser zugeordnete Türsteuerung (13a, 14a; 16a bis 19a) und/oder das diesem zugeordnete Übertragungselement (13, 14, 16 bis 19) modular aufgebaut ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

**- Leerseite -**

